REPORT ON THE RUNABILITY OF

ALKALINE PAPERSTOCKS

WITHIN THE

NATIONAL PRINTING BUREAU

Prepared for the
Working Group on the
possible use of alkaline paper
for the
printing of Government publications

by
Neville Woodman
Canadian Government Printing Services

September 1989

92-02860/

Canadian Cataloguing in Publication Data

Woodman, Neville

Report on the runability of alkaline paperstocks within the National Printing Bureau

Text in English and French with French text on inverted pages.
Title on added t.p.: Rapport sur le comportement en machine du papier alcalin au sein des Services d'imprimerie du gouvernement canadien.
Includes bibliographical references.
ISBN 0-660-55682-0
DSS cat. no. P39-3/4-1990

1. Paper -- Preservation. 2. Books -- Conservation and restoration. 3. Government publications -- Canada -- Conservation and restoration. 4. Printing, Public -- Canada. I. Canada. Working Group on the Possible Use of Alkaline Paper for the Printing of Government Publications. II. Canadian Government Printing Services. III. Title.

TS1109.W66 1990 676'.2824 C90-098569-0E

© Minister of Supply and Services Canada 1990

Available in Canada through

Associated Bookstores
and other booksellers

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. P39-3/4-1990
ISBN 0-660-55682-0

WORKING GROUP ON THE POSSIBLE USE OF ALKALINE PAPER FOR THE PRINTING OF GOVERNMENT PUBLICATIONS

Members

Chair: Margot Montgomery Director, Information and Technical Services Branch, Library of Parliament

Patricia Horner, Director, Canadian Government Publishing Centre

Georges Franche, Director, Canadian Government Printing Services

Neville Woodman, Canadian Government Printing Services

Diane Lemire-Davis, Director Parliamentary Publications Directorate, House of Commons

Carol Fournier, Parliamentary Publications Directorate, House of Commons

Carol Friedlander, Chief, Printing Operations Branch, House of Commons

Michael Graham, Library of Parliament

Gwynneth Evans, Director, External Relations, National Library of Canada

Jan Michaels, National Library of Canada

Flavien Belzile, Editor of Debates (French), Senate.

CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY

Terms and scope of test

The Background

Paperstocks Tested

Research

Methodology, chronology and observations

Bookbinding Materials

Analysis of the findings and conclusions

EXECUTIVE SUMMARY

A working group under the direction of the Library of Parliament to determine the feasibility of using alkaline paper for the printing of Canadian Government publications was created in 1989. This working group commissioned the Canadian Government Printing Services (CGPS) to perform a runability test by printing facsimile publications on alkaline paper and investigate the effect of present printing methods on the pH factor of the paper. The tests were commissioned in order to determine the feasibility of the option to print some or all parliamentary papers and possibly other Government publications on alkaline paper.

The CGPS evaluation trial used recognized standards and testing methods. The trial confirmed that alkaline paper is suitable for printing government publications; that the usage of alkaline paper for printing will have no negative impact on production; that no retrofit of existing printing equipment is necessary; that production costs should not differ for either acidic or alkaline paper; that product appearance is enhanced due to the optical characteristics of alkaline paper; that an ample supply of Canadian and offshore alkaline uncoated paper suitable for the inside pages of a publication is available; that no significant degradative actions to alkalinity of the paper take place during any of the printing or binding cycles.

The runability trials performed by CGPS confirm that the longevity of the text page portion of future government publications can be guaranteed by printing them on permanent alkaline paper available now off-the-shelf in some grades and weights from Canadian manufacturers. The results of the trial runs demonstrate that the printing of publications using alkaline paperstock is a viable and cost effective option to consider.

TERMS AND SCOPE OF TEST

TRIALS

On April 10, 1989, at the second working group meeting, P.G. Franche, Director, CGPS, proposed that trial runs of printing on alkaline paperstocks be made. The working group later agreed to fund the trials which were scheduled for completion prior to September 1, 1989 after which a report would be prepared.

SCOPE OF THE EVALUATION

The evaluation of the runability of alkaline paper included the following objectives:

-acquire off-the shelf alkaline paperstock from various suppliers with an emphasis on Canadian suppliers;

-determine to what extent the paperstocks meet the following standards: Canadian General Standards Board (CGSB), American National Standard for Information Sciences - permanence of paper for printed library materials (ANSI");

-investigate continued Canadian sources of.supply of alkaline paperstocks;

-produce trial publications on alkaline paper using existing CGPS presses and bindery equipment;

-evaluate production impacts or impediments to printing publications on alkaline paper;

-examine paper cost comparisons of alkaline versus acid papers;

-examine the printing quality on alkaline paper;

-report on the feasability of using alkaline paper to print some or all Canadian parliamentary and other government publications;

-supply information to the committee on materials best suited for use in binding for permanence;

-include the currently used paperstock in all segments of the trials for comparison.

THE BACKGROUND

SOURCE OF ACID

The main source of acidity is the alum used in the papermaking process. It is introduced into the "furnish" to precipitate rosin size; to retain resins, starch or pigments; and to control pitch.

Other sources of acid come from cellulose gums, bleach and pulping residue, coating colours, and atmospheric contamination.

MEASURING ACIDITY AND ALKALINITY OF PAPER

pH is measured on a scale of 1 to 14. The difference between acidic and alkaline papers is the pH level of the furnish.

A pH reading does not reveal exactly which acids or alkaline are involved but indicates that chemicals are present and active.

The degree of acidity or alkalinity depends on the comparative concentration of hydrogen ions and hydroxide ions. When these concentrations are equal, the solution is neutral. When the hydrogen ion concentration is greater, the solution is acid. When hydroxide ion concentration is greater, the solution is alkaline. The greater the difference between them, the greater the degree of acidity or alkalinity. Pure water at 18°C is neither acidic nor alkaline, but exactly neutral and its pH value of 7.07 is the standard of exact neutrality.

Common acidic papers usually have a pH of 3.5 to 5.5. Alkaline papers are above 7.07 and most are between 7.07 and 8.5. The minimum acceptable level for permanency (along with other attributes) is 7.5. This difference is significant as pH is measured on a logarithmic base - 10: three points higher is 1000 times less on the pH scale. In other words a small change in pH value means a very large change in acidity or alkalinity. The scale is arranged so that every time the pH changes by 1.0 the change is factored by 10. Thus a change of 2.0 is 100 times and 3.0 is 1,000 times more or less acidic.

PERMANENCE AND DURABILITY OF PAPER

"Permanence" refers to the retention of significant use properties, particularly folding endurance, tear resistance and colour, over prolonged periods. It is distinguished from "durability", which expresses the degree to which a paper retains its original qualities under continuous usage.

The permanence of paper is determined by "internal" and "external" factors. The internal factors are established during manufacture of the paper and include kind and quality of the fibers, sizing materials, coatings, the presence of acidic and metallic compounds, and other components of the sheet. The external factors are related to conditions during storage or use, e.g., temperature, relative humidity (which determines the moisture content of the paper), light and contaminants in the atmosphere.

THE ALKALINE SHEET

Components of a sheet of paper are filler and internal sizing. In acidic papers, fillers are clay for opacity and titanium dioxide for brightness and opacity. Titanium is very expensive and in a world-wide precarious supply situation. Sizing is normally alum-rosin which speeds deterioration.

Alkaline papers use a synthetic sizing which slows yellowing and maintains flexibility. Calcium carbonate is the most popular filler because it is brighter than clay and reduces the need for titanium dioxide. The result is an optically pleasing sheet.

These different fillers and sizing materials change the finished product. Alkaline papers are more opaque, brighter, optically cleaner, and the paper lasts longer due to the higher pH.

Historically, due to abrasiveness, natural calcium carbonate filler caused usage problems for mills and end users. "Natural" calcium carbonate which is sometimes very hard, requires grinding which is a very difficult process. Today most alkaline mills use a chemically manufactured filler called precipitated calcium carbonate which contains chemicals especially for papermaking. It is pure and contains no added abrasives or contaminants. It is less abrasive than titanium dioxide and has roughly the same level of abrasiveness as clay.

IMPORTANCE OF pH IN PAPERMAKING AND PRINTING

PAPERMAKING:

Paper is prepared by the dehydration of an interwoven mat of any type of hydrated cellulose fibers. Cellulose is a tough, durable material which forms the cell walls of plants. In paper manufacture, wood pulp, esparto grass and rags are suitable sources. These are first made into paper pulp.

The properties of the final paper depend largely on the degree of hydration of the fibres (i.e., on the number of water molecules held chemically to the cellulose). It also depends on the size of the fibres.

In order to fit the paper to its normal use, to make it less porous and to some extent, waterproof, various substances are added which seal up the spaces between the fibres, and this process is called sizing.

Colour, texture, luster, strength, keeping qualities - all these are properties which, for any grade of paper, the mill must keep constant. All sorts of other requirements must be satisfied. For instance, if the paper will be used with steel paper clips in an office, it must not rust the steel. Newspapers need not be as durable as legal documents.

The main medium of papermaking is water. The pulp is made up in water, washed, bleached and washed again. Chemicals such as alum and rosin are added as sizing materials to create the furnish which is in turn processed continually into paper on very large and very long machines.

The pH of the washing water must be kept within specific limits. The bleach liquor must be kept at a uniform strength by controlling the pH level. Also the bleach liquor must not be allowed to become too acidic or the cellulose fibers will be weakened.

The paper, which is moving over fast-moving wires, is subjected to various treatments such as rolling and drying. It is during these stages that dehydration (water removal) and sizing occurs. The pH value of the furnish that is being processed into paper is vitally important. If too high or too low there could be great wastage of sizing materials. The sizing may not be permanent or the paper may be weak. The pH may be adjusted by control of the sizing additions. Continuous pH measurement of samples at this stage is particularly important.

The drained-off water contains valuable and useful materials and is therefore reused. It must be the correct pH or the paper will not get carried through the machine properly.

All phases in the treatment of the paper, including clay coatings and colourings require constant pH control.

The pH of the final paper must be correct to ensure that the printing done on it will not bleach, that it will be maintained and that it will not corrode metals that subsequently come in contact with it.

PRINTING:
There are many methods of printing and in all of them the pH is important. In offset lithography, the process used in these trials, a layer of albumen coated onto a plate (usually made of metal) carries the image. The fountain solution must be at an exact acidic pH level to keep the plate usable. The non-image areas of the plate will either become greasy or corrode if the solution is too alkaline. The image coating on the plate must be a specified pH or it will not accept ink. Because the solution changes during production it must be continually monitored and corrected.

ENVIRONMENTAL CONCERNS
Conversion from acidic papermaking methods to the alkaline process will marginally help conserve woodlands since the amount of fibre used to make paper is reduced in favour of more calcium carbonate filler.

Calcium carbonate cannot be used in acid papermaking systems which use more groundwood since its presence in acid causes problems such as foam and troublesome deposits. The alkaline system therefore enables the papermaker to use calcium carbonate as a primary filler as well as utilize additional recovered waste.

Precipated calcium carbonate has the added advantage of using carbon dioxide which is a byproduct of the lime kiln process, thus eliminating a source of gas that contributes to the greenhouse effect.

SUPPLY AND DEMAND OF ALKALINE PAPER

Alkaline papers have been around since the 1900's. Their advantages were known but they were difficult and costly to produce and were also difficult to use.

Today, new production methods have solved most manufacturing problems and the performance of the sheet has improved considerably.

Many paper mills have converted to an alkaline process within the last few years. These conversions have not been for paper longevity purposes but for economic reasons.

In Canada within the last year, two mills have converted (Canadian Pacific Forest Products Limited and Island Paper Mills Company), a new mill (Weyerhaeuser Canada Limited) is alkaline only and one mill (E.B. Eddy Forest Products Ltd.) has conducted trials with a possible intention to convert.

In Europe over 65% of paper production is alkaline. In the U.S.A. some 52 mills are alkaline (over 25% of the total). They produce approximately 4 million tons (20% of the total) of U.S. fine paper production. More conversions have been announced and many grades of paper are involved.

Because of the recent conversions and additions in Canada to alkaline papermaking, and as a result of the modifications to the Supply and Services Canada procurement process through Free Trade and GATT, the availability and cost of alkaline papers should no longer be considered impediments. The normal tendering process will likely result in an alkaline mill winning a contract and C.G.P.S. receiving alkaline paper as a result of normal business practices. However, this would not ensure that the paper was also permanent. For permanent paper to be specifically procured, a purchase specification would have to be prepared that included the requirements for permanency as well as alkalinity.

PAPERSTOCKS TESTED

Stocks were obtained off-the-shelf as opposed to proceeding through the normal procurement process which would have included a specific purchase description. This was to obtain papers currently produced to industry specifications. The small tonnage required for the tests did not allow for dedicated mill runs to a Government specification. If a switch is ever made to alkaline paperstocks and the order is of sufficient quantity, then a Government official purchase description should be prepared to have the paper made to conform to permanency requirements by incorporating the "ANSI" specifications. A concious effort was made to obtain an alkaline version of No. 2 Offset for the tests because this category of paper, when made alkaline via the precipitated calcium filler process, provides enhanced optical characteristics which make it an ideal option, both in price and suitability.

Stocks were obtained from:

Weyerhaeuser Canada Limited -
- Roll and sheets of 80M No. 2 Offset
- Roll and sheets of 100M No. 2 Offset

Canadian Pacific Forest Products Limited -
- Roll of 80M No. 1 Book, Opaque
- Roll of 100M No. 1 Book, Opaque

E.B. Eddy Forest Products Limited -
- Roll and sheets of 80M No. 1 Book, Opaque

At the same time, as a norm for printing quality, the acidic paperstock currently used for printing parliamentary requirements was subjected to the same testing.

RESEARCH

Before testing began, officials of CGPS visited the U.S. Government Printing Office, the U.S. Library of Congress and the U.S. National Archives. Discussions took place and literature and expertise were exchanged about similar ongoing investigations and testing that had taken place.

The author gratefully acknowledges the time and expertise shared by:

George J. Collins, Manager, Quality Control and Technical Department, U.S. Government Printing Office.

Susan Lee-Bechtold, Ph.D., Supervisory Chemist, Document Conservation Lab, Preservation Policy & Services Division, U.S. National Archives.

Chandru J. Shahani, M.S., Ph. D., Research Officer, Preservation Research and Testing Office, U.S. Library of Congress.

Consultation also took place between officials of CGPS and several individuals from private industry including printers and bookbinders who use alkaline products and who shared expertise about related binding products. CGPS officials found that generally, commercial printing firms are printing on alkaline paper without problems, bookbinders are becoming more aware of archival requirements for non-ephemeral products and that alkaline binding supplies are now available from the U.S.

METHODOLOGY, CHRONOLOGY and OBSERVATIONS

All paperstocks were tested upon arrival against the appropriate Canadian General Standards Board (CGSB) applicable standard to determine whether the "off-the-shelf" sheet met the minimum property characteristics of its advertised category. As the papers were not specifically procured by the Crown against a standard, any differences were borderline and in no way had a bearing on the result of the testing.

The paperstocks were also tested upon arrival against an existing standard for permanence being ANSI[r] (Z39.48-1984). At this point, paper from two Canadian mills passed all requirements and could be deemed to be permanent and last several hundred years.

Printing then took place using normal procedures. During production the pH of various chemicals and items used and inked and blank areas of the printed product was closely monitored. Paper was run through all printing stages with and without all chemicals and the pH continuously monitored. This was to determine the location and culprit stage of production where contamination occurred in the event that alkalinity had been affected.

The pH of the fountain solutions was 5.1 for sheet-fed and 3.9 for the web press. The pH of the softener was 9.4.

After printing, the papers were again tested against the ANSI[r] standard for permanency. Those papers which were permanent upon arrival from the paper mills, were still permanent. It could be stated that the printing process within the National Printing Bureau, using existing equipment and supplies, does not affect alkalinity or permanency.

The printed signatures were then put through normal bindery procedures to produce facsimile finished products of several styles of bound items which included saddle-stitched, corner-stitched, perfect-bound and sewn case bound hard cover books. An acidic cover was used on the perfect-bound version to attempt to identify any contamination from migration. None was apparent.

The finished bound items were subjected to a heating test (TAPPI 453 su-70) in a dry oven at 105°C for 72 hours with a beginning RH of 50% to examine the effects of heating on folding endurance. After heating, the product was inspected for visual defects and the paper was again tested against the ANSI[r] standard. The same papers were still permanent. It was confirmed that the bindery process within the National Printing Bureau, using existing equipment and supplies, does not affect alkalinity or permanency.

Unresolved arguments within the scientific community about the validity of various aging tests notwithstanding, general scientific agreement exists that acid reduces the life of books and that alkaline books last longer. Aging tests serve only to substantiate research into paper permanence or impermanence.

The results clearly showed that paper with an alkaline pH cannot necessarily be deemed permanent. The other characteristics tested against the permanency standard are equally important. One paper had a pH of over 8.0 but failed the tear resistance and folding endurance portions of the ANSI[r] tests.

Only papers from Weyerhaeuser Canada Limited and Canadian Pacific Forest Products Limited passed all tests against the ANSI[r] specification after heating. Other papers failed at least one test.

The testing was performed within the Quality Assurance Unit at the National Printing Bureau. Mr. M. Graham of the working group visited the laboratory and was confident that all tests were performed in accordance with standards and specifications. His interest and input were appreciated.

After heating, the currently used acidic paper yellowed considerably regardless of the type of binding. Those papers that had an alkaline pH but had not passed the permanency tests also showed slight yellowing at the folds and edges in all types of binding. The staples in the wire-bound versions had no effect on any test results and no corrosion was evident. The heating appeared to have no measureable effects on the binding materials used in the case-bound sewn books. The acidic covers on the perfect-bound version had no effect on the pH levels. As it was bound using hot melt glues, it did loosen at elevated temperatures which was expected.

The printing quality level was tested against the parameters of the Supply and Services Canada document entitled "Quality Levels for Printing". It was found that the printed image met the requirements for "Informational" quality level which is the level used for parliamentary publications.

BOOKBINDING MATERIALS

Considerable time was spent researching binding for durability and permanence. The SSC library co-ordinated title searches for literature on the subject and discussions were held with trade sources.

The end-leaves and the binders boards used for the case-bound books in this trial are acid free. Bookbinders routinely deal with sources of supply that carry alkaline end-leaves and alkaline binders boards as stock items. These are now readily available from U.S. manufacturers. The bookcloth is "Ontario Buckram" from Columbia Finishing Mills Limited, which was the most durable Canadian product found.

A combination of eight different types and weights of threads were used within the test. These were nylon, cotton and cotton-covered polyester. Some tests were performed on the threads. No visible differences appeared in the threads before or after heating. At the request of Jan Michaels of the working group, some specific threads were incorporated into the test and samples of finished books containing these threads are being supplied to her for further testing.

It is suggested that all requests for bookbinding of non-ephemeral parliamentary documents specify that acid free boards and endleaves be used and that all other materials such as threads, tapes, crash, adhesives and cloths be in accordance with the Library Binding Institute Standard for Library Binding, 8th Edition, and also the Specification for Library Binding in Canadian Government Libraries. To conform to these standards, the methods of sewing, casing in and binding must be precisely specified. The printing operation must ensure that the paper grain runs parallel to the spine. The binder must ensure all other materials also have correct grain direction.

ANALYSIS OF THE FINDINGS AND CONCLUSIONS

The actual test results are proprietary in nature. The most significant results are as follows:

All the papers adequately met the CGSB standards for the particular grade. Any deviations were borderline and had no effect on the balance of the testing. Any deviations were the result of off-the-shelf paper being used.

Papers from two Canadian mills met the requirements of the ANSI' tests for permanence both before and after heating. It must however be clearly stated that the only agreed way within the scientific community to guarantee that paper will last several hundred years is to examine it in several hundred years.

The trial confirmed that alkaline paper can be run on existing CGPS equipment with no negative impact on runability.

The use of alkaline paper will not affect CGPS arrangements with the private sector regarding disposal of waste paper. Specifically, the mixing of alkaline and acid waste causes no problem for the current recycled paper contractor.

As there are now three Canadian manufacturers of alkaline paper and one considering conversion, it is inevitable that CGPS will acquire alkaline paper as a result of normal tendering and contracting procedures should an alkaline mill be the successful contractor. To also ensure permanency, it would require a purchase specification.

It is realistic to expect that by changing to alkaline paper, the actual printing costs should not be different than when using acidic paper. Savings are possible to the Crown, however, if a switch were made to alkaline permanent paper and at the same time a switch was made away from No. 1 Book, Opaque to No. 2 Offset. While the No. 2 grade is slightly different in properties, it is considered quite appropriate. Any immediate demands to produce ad hoc printing requirements on alkaline paper would generate higher costs because of a diminished purchasing power on the bulk procurements. Any complete switch will require considerable advance notice as existing paper supply contracts are in place and must either be terminated or seen to their expiry dates.

A possible preservation strategy of using alkaline paper for those publications of archival interest could reduce future public and private expenditures in the restoration area with no significant current additional outlay.

RAPPORT SUR LE COMPORTEMENT EN MACHINE DU PAPIER ALCALIN AU SEIN DES SERVICES D'IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT CANADIEN

Préparé pour le
Groupe de travail sur
l'utilisation possible du papier alcalin
pour
l'impression des publications du gouvernement

Neville Woodman
Services d'imprimerie du gouvernement canadien

Septembre 1989

Données de catalogage avant publication (Canada)

Woodman, Neville

Rapport sur le comportement en machine du papier alcalin au sein des Services d'imprimerie du gouvernement canadien

Texte en français et en anglais disposé tête-bêche.
Titre de la p. de t. addit.: Report on the runability of alkaline paperstocks within the National Printing Bureau.
Comprend des références bibliogr.
ISBN 0-660-55682-0
N° de cat. MAS P39-3/4-1990

1. Papier -- Conservation. 2. Livres -- Conservation et restauration. 3. Publications officielles -- Canada -- Conservation et restauration. 4. Imprimerie nationale -- Canada. I. Canada. Groupe de travail sur l'utilisation possible du papier alcalin pour l'impression des publications du gouvernement. II. Services d'imprimerie du gouvernement canadien. III. Titre.

TS1109.W66 1990 676'.2824 C90-098569-0F

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies asociées
et autres libraires

ou par la poste auprès du

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue P39-3/4-1990
ISBN 0-660-55682-0

GROUPE DE TRAVAIL SUR L'UTILISATION POSSIBLE DU PAPIER ALCALIN POUR L'IMPRESSION DES PUBLICATIONS DU GOUVERNEMENT

Membres

Présidente: Margot Montgomery, Directrice, Direction de l'information et des services techniques

Partrice Horner, Directrice, Centre d'Édition du Gouvernement du Canada

Georges Franche, Directeur Services d'Imprimerie du Gouvernement canadien.

Neville Woodman, Services d'Imprimerie du Gouvernement canadien.

Diane Lemire-Davis Directrice, Direction des publications parlementaires, Chambre des Communes.

Carol Fournier, Direction des publications parlementaires, Chambre des Communes.

Carol Friedlander, Chef, Division des Impressions, Chambre des Communes

Michael Graham, Bibliothèque du Parlement

Gwynneth Evans, Directrice, Relations Externes, Bibliothèque nationale du Canada.

Jan Michaels, Bibliothèque nationale du Canada.

Flavien Belzile, Rédacteur des Débats (français), Sénat.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE

Conditions et portée des essais

Le contexte

Papiers testés

Recherche

Méthodologie, chronologie et observations

Matériaux de reliure

Analyse des résultats et conclusions

SOMMAIRE

Un groupe de travail dirigé par la Bibliothèque du Parlement a été créé en 1989 afin de déterminer s'il serait possible d'utiliser du papier alcalin pour l'impression des publications du gouvernement canadien. Ce groupe de travail a chargé les Services d'imprimerie du gouvernement canadien (SIGC) d'effectuer des tests sur le comportement en machine de ce type de papier en imprimant des publications en fac-similé sur du papier alcalin, et d'étudier les effets des méthodes d'impression actuelles sur le pH du papier. Ces tests ont été demandés afin de déterminer s'il serait possible d'imprimer sur du papier alcalin une certaine partie ou la totalité des documents parlementaires et peut-être d'autres publications gouvernementales.

Pour ces essais pratiques, les SIGC ont utilisé des méthodes et des normes reconnues. Ces essais ont confirmé que le papier alcalin convenait pour l'impression des publications gouvernementales, que le recours à ce papier n'aurait aucune incidence négative sur la production, qu'il n'était pas nécessaire de modifier les machines utilisées pour l'impression, que les coûts de production ne devraient pas différer que l'on utilise du papier acide ou alcalin, que le papier alcalin améliore l'apparence du produit en raison de ses caractéristiques optiques, que l'on pouvait compter sur un approvisionnement amplement suffisant de papier alcalin non couché ici au pays et à l'étranger pour l'impression des pages intérieures des publications, et qu'aucune dégradation importante de l'alcalinité du papier n'a lieu au cours de l'une ou l'autre des étapes de l'impression ou de la reliure.

Les essais effectués par les SIGC confirment que la longévité des pages intérieures des publications gouvernementales futures peut être garantie par leur impression sur le papier alcalin permanent qu'on peut actuellement se procurer directement auprès des fabricants canadiens dans un certain nombre de catégories et de poids. Les résultats des essais pratiques démontrent que l'impression des publications à l'aide de papier alcalin constitue une option viable et rentable à considérer.

CONDITIONS ET PORTÉE DES ESSAIS

ESSAIS

Le 10 avril 1989, lors de la deuxième réunion du Groupe de travail, P. G. Franche, directeur des SIGC a proposé que l'on fasse des essais d'impression sur du papier alcalin. Le groupe de travail a ensuite convenu de financer les essais qui devaient être terminés avant le 1er septembre 1989 et être suivis d'un rapport.

PORTÉE DE L'ÉVALUATION

L'évaluation du comportement en machine du papier alcalin comprenait les objectifs suivants :

- acquérir du papier alcalin déjà en magasin de divers fournisseurs et en particulier de fournisseurs canadiens;
- déterminer dans quelle mesure le papier répond aux normes suivantes : Conseil des normes générales du Canada, American National Standard for Information Sciences - permanence du papier pour les documents des bibliothèques imprimés (ANSIr);
- rechercher des sources d'approvisionnement canadiennes de papier alcalin;
- faire des publications d'essai sur du papier alcalin en utilisant les presses et l'équipement de reliure existants des SIGC;
- évaluer les conséquences ou les difficultés de production que représente l'impression des publications sur papier alcalin;
- faire une comparaison des coûts du papier alcalin par rapport au papier acide;
- examiner la qualité d'impression du papier alcalin;
- rendre compte de la possibilité d'utiliser du papier alcalin pour imprimer une partie ou la totalité des publications parlementaires et d'autres publications gouvernementales;
- fournir au comité des renseignements sur les matériaux les plus aptes à la reliure pour en assurer la permanence;
- inclure le papier utilisé actuellement dans tous les essais à titre de comparaison.

LE CONTEXTE

SOURCE D'ACIDE

La principale source d'acidité est le sulfate d'aluminium utilisé dans le processus de fabrication du papier. Il est introduit dans la composition de fabrication pour précipiter le collage de la colophane; retenir les résines, l'amidon ou les pigments et contrôler la poix résine.

Les autres sources d'acide sont les gommes de cellulose, les agents de blanchiment et de réduction en pâte, les sauces de couchage et la contamination atmosphérique.

MESURES DE L'ACIDITÉ ET DE L'ALCALINITÉ DU PAPIER

Le pH est mesuré sur une échelle de 1 à 14. La différence entre les papiers acides et alcalins réside dans les niveaux de pH de la composition de fabrication.

La lecture du pH ne révèle pas exactement quels acides ou quels alcalins sont présents mais indique que des produits chimiques sont présents et actifs.

Le degré d'acidité ou d'alcalinité dépend de la concentration comparative d'ions hydrogène et d'ions hydroxyde. Lorsque ces concentrations sont égales, la solution est neutre. Lorsque la concentration des ions hydrogène est plus grande, la solution est acide. Lorsque c'est la concentration d'ions hydroxide qui est plus grande, la solution est alcaline. Plus la différence entre les deux est grande, plus le degré d'acidité ou d'alcalinité est grand également. L'eau pure à 18oC n'est ni acide ni alcaline mais totalement neutre et son pH est de 7,07, c'est-à-dire la norme de l'exacte neutralité.

Les papiers acides communs ont en général un pH de 3,5 à 5,5. Les papiers alcalins ont un pH de plus de 7,07 et la plupart se situent entre 7,07 et 8,5. Le niveau minimal acceptable pour la permanence (ainsi que d'autres caractéristiques) est de 7,5. Cette différence est importante dans la mesure où le pH est mesuré sur une base logarithmique - 10 : trois points de plus représentent 1 000 fois moins sur l'échelle du pH. En d'autres termes, un petit changement de la valeur du pH entraîne un changement très important de l'acidité ou de l'alcalinité. L'échelle est organisée de manière à ce que chaque fois que le pH change de 1, le changement est factorisé par 10. Ainsi, un changement de 2 est 100 fois plus ou moins acide et un changement de 3 l'est 1 000 fois.

PERMANENCE ET DURABILITÉ DU PAPIER

Par permanence on entend la rétention des propriétés d'utilisation importante, en particulier la résistance au pliage, la résistance à la déchirure et la couleur sur des périodes prolongées. Elle se distingue de la durabilité, qui exprime la mesure dans laquelle un papier conserve ses qualités originales dans des conditions d'utilisation continue.

La permanence du papier est déterminée par des facteurs internes et externes. Les facteurs internes sont établis pendant la fabrication du papier et comprennent le genre et la qualité des fibres, le collage, le couchage, la présence de composés acides et métalliques et autres composantes des feuilles. Les facteurs externes sont associés aux conditions d'entreposage ou d'utilisation, c'est-à-dire la température, l'humidité relative (qui détermine la teneur en eau du papier), la lumière et les contaminants atmosphériques.

LA FEUILLE ALCALINE

La feuille de papier est composé d'une charge et d'un collage dans la masse. Dans les papiers acides, les charges sont de l'argile pour l'opacité et de bioxide de titane pour la blancheur et l'opacité. Le titane est très cher et l'approvisionnement mondial en est précaire. Le collage est normalement une émulsion d'alun et de colophane qui accélèrent la détérioration.

Les papiers alcalins utilisent un collage synthétique qui ralentit le jaunissement et maintient la souplesse. Le carbonate de calcium est la charge la plus populaire car il est plus brillant que l'argile et réduit la nécessité d'utiliser le bioxide de titane. Le résultat est une feuille optiquement réussie.

Ces différents matériaux de charge et de collage modifient le produit fini. Les papiers alcalins sont plus opaques, plus brillants, optiquement plus propres et le papier dure plus longtemps en raison de son niveau de pH plus élevé.

En raison de son abrasivité, la charge au carbonate de calcium naturel tend à créer des problèmes d'utilisation pour les usines et les utilisateurs. Le carbonate de calcium naturel, qui est parfois très dur, doit être broyé, ce qui constitue un processus très difficile. Aujourd'hui, la plupart des usines de papier alcalin utilise une charge fabriquée chimiquement appelée "carbonate de calcium précipité" et qui contient des produits chimiques spécialement conçus pour la fabrication du papier. Il est pur et ne contient aucun abrasif ni contaminant rajouté. Il est moins abrasif que le bioxide de titane et a environ le même niveau d'abrasivité que l'argile.

IMPORTANCE DU pH DANS LA FABRICATION DU PAPIER ET L'IMPRESSION

FABRICATION DU PAPIER :

Le papier est préparé par déshydratation d'une natte tissée de n'importe quel type de fibres de cellulose hydratées. La cellulose est un matériau solide et durable qui forme les parois cellulaires des plantes. Dans la fabrication du papier, la pâte de bois, le sparte et les chiffons sont de bonnes sources de cellulose qui sont d'abord transformées en pulpe à papier.

Les caractéristiques du papier fini dépend largement du degré d'hydratation des fibres (c'est-à-dire du nombre de molécules d'eau contenues chimiquement dans la cellulose). Elles dépendent également de la taille des fibres.

Afin de préparer le papier pour son utilisation normale, pour le rendre moins poreux et dans une certaine mesure imperméable, on ajoute diverses substances qui assurent l'étanchéité entre les fibres et ce processus est appelé le collage.

Pour n'importe quelle classe de papier, la couleur, la texture, le lustre, la résistance, les qualités de conservation sont toutes des propriétés que l'usine doit maintenir à un niveau constant. Il faut également répondre à toutes sortes d'autres exigences. Par exemple, si le papier va être utilisé avec des trombones en acier dans un bureau, il ne doit pas faire rouiller l'acier. Les journaux n'ont pas besoin d'être aussi durables que les documents juridiques.

L'eau est le principal élément de la fabrication du papier. La pulpe est composée dans l'eau, lavée, décolorée et lavée à nouveau. On ajoute des produits chimiques comme l'alun et le colophane pour le collage afin de créer la composition qui est à son tour transformée continuellement en papier sur des machines très grandes et très longues.

Le pH de l'eau de lavage doit être maintenu dans des limites spécifiques. La solution de blanchiment doit avoir une teneur uniforme, ce qui s'obtient en contrôlant le niveau de pH. De même, la solution de blanchiment ne doit pas devenir trop acide, car alors elle affaiblirait les fibres de cellulose.

Le papier, qui se déplace sur des toiles métalliques très rapides, est soumis à divers traitements comme le laminage et le séchage. C'est pendant ces étapes que la déshydratation (retrait de l'eau) et le collage se produisent. La valeur en pH de la composition transformée en papier est extrêmement importante. S'il est trop faible ou trop élevé, il entraîne un gaspillage considérable des matériaux de collage. Il peut arriver que le collage ne soit pas permanent ou bien que le papier manque de solidité. Le pH peut être rajusté en contrôlant les additions de collage. Il est particulièrement important, à cette étape, de mesurer le niveau du pH des échantillons d'une

façon continue.

L'eau d'égouttement contient des matériaux précieux et utiles et par conséquent est réutilisée. Le pH doit être exact sans quoi le papier ne passera pas comme il convient dans la machine.

Toutes les étapes du traitement du papier, notamment le couchage à l'argile et la coloration, exigent un contrôle constant du pH.

Le pH du papier fini doit être exact pour assurer que l'impression faite sur ce papier ne se décolore pas, que le papier se conserve et qu'il ne corrode pas les métaux qui entreront en contact avec lui.

IMPRESSION :

Il existe de nombreuses méthodes d'impression et le pH est important pour chacune d'entre elles. Dans la lithographie offset, le processus utilisé pour ces essais, c'est une couche d'albumine enduite sur une plaque (normalement de métal) qui retient l'image. La solution de l'encrier doit avoir un niveau de pH acide exact pour garder la plaque utilisable. Les parties de la plaque sans image deviendront grasses ou se corroderont si la solution est trop alcaline. Le couchage de l'image sur la plaque doit être d'un pH précis pour qu'elle accepte l'encre. Puisque la solution change pendant la production, elle doit être continuellement surveillée et corrigée.

L'ENVIRONNEMENT

La conversion du papier acide au papier alcalin contribuera en partie à préserver les forêts puisque le montant de fibres utilisé pour fabriquer le papier est réduit en faveur du carbonate de calcium.

On ne peut pas utiliser du carbonate de calcium dans les systèmes de fabrication du papier acide, qui utilisent davantage de pâte mécanique, parce que sa présence dans l'acide cause des problèmes, en particulier de la mousse et des dépôts gênants. Le système alcalin permet donc au fabricant de papier d'utiliser le carbonate de calcium comme charge principale et d'utiliser également davantage de déchets récupérés.

Le carbonate de calcium précipité a également l'avantage d'utiliser l'acide carbonique qui est un sous-produit du processus par four à chaux, éliminant ainsi une source de gaz qui contribue à l'effet de serre.

OFFRE ET DEMANDE DU PAPIER ALCALIN

Le papier alcalin existe depuis les années 1900. Ses avantages étaient bien connus mais il était difficile et onéreux à produire et également difficile à utiliser.

Aujourd'hui, de nouvelles méthodes de production ont résolu la plupart des problèmes de fabrication et la performance de la feuille s'est considérablement améliorée.

De nombreuses usines à papier se sont converties au papier alcalin depuis quelques années, non pas pour allonger la vie du papier mais pour des raisons économiques.

Au Canada durant la dernière année, deux usines se sont converties (Canadian Pacific Forest Products Limited et Island Paper Mills Company). Une nouvelle usine (Weyerhaeuser Canada Limited) ne fabrique que du papier alcalin et une autre usine (E.B. Eddy Forest Products Ltd.) a réalisé des essais dans l'intention probable de se convertir.

En Europe, plus de 65 % du papier produit est alcalin. Aux États-Unis, quelque 52 usines produisent du papier alcalin (plus de 25 % du total). Elles produisent environ 4 millions de tonnes (20 % de la totalité) de la production de papier fin américain. D'autres conversions ont été annoncées qui concernent plusieurs qualités de papier.

En raison de ces conversions et additions récentes à la fabrication du papier alcalin au Canada et à la suite des modifications du processus d'achat de Approvisionnements et Services Canada dans le cadre du libre-échange et du GATT, l'approvisionnement et le coût des papiers alcalins ne devraient plus être considérés comme des obstacles. Le processus normal d'appel d'offre permettra probablement à une usine de fabrication de papier alcalin d'obtenir un contrat et aux SIGC de recevoir du papier alcalin selon des méthodes commerciales normales. Cependant, cela ne garantira pas la permanence du papier. Pour obtenir du papier permanent, il faudra préparer des devis d'achat qui comportent des exigences de permanence et d'alcalinité.

PAPIERS TESTÉS

Nous avons obtenu des stocks de papier en magasin plutôt que de passer par la méthode normale d'achat qui aurait dû comporter une description précise. Nous voulions obtenir les papiers actuellement produits selon les spécifications de l'industrie. Le faible tonnage nécessaire aux essais ne nous permettrait pas un traitement particulier correspondant aux spécifications du gouvernement. S'il y a effectivement conversion au papier alcalin et que les commandes sont suffisantes, on devra alors préparer un devis officiel du gouvernement afin d'obtenir un papier qui soit conforme aux exigences de permanence en lui incorporant les caractéristiques ANSIr. Nous avons résolument cherché à obtenir la version alcaline de l'offset no 2 pour les essais car cette catégorie de papier, rendu alcalin par une charge de calcium précipité, offre de meilleures caractéristiques optiques, ce qui en fait une option idéale, tant pour son prix que pour ses propriétés.

Nous avons obtenu des stocks de :

Weyerhaeuser Canada Limited -
- Rouleau et feuilles de 80M offset no 2
- Rouleau et feuilles de 100M offset no 2

Canadian Pacific Forest Products Limited -
- Rouleau de 80M papier d'édition no 1, opaque
- Rouleau de 100M papier d'édition no 1, opaque

E.B. Eddy Forest Products Limited -
- Rouleau et feuilles de 80M papier d'édition no 1, opaque

Parallèlement, pour établir une norme de qualité de l'impression, le papier acide actuellement utilisé pour imprimer les documents parlementaires a fait l'objet des mêmes essais.

RECHERCHE

Avant le début des essais, les responsables des SIGC se sont rendus au Bureau des impressions du gouvernement américain, à la Bibliothèque du Congrès américain et aux Archives nationales américaines. Des discussions ont eu lieu et de la documentation et des renseignements techniques ont été échangés sur des études et des essais semblables qui avaient déjà eu lieu.

L'auteur remercie les personnes suivantes pour le temps qu'elles lui ont consacré et les conseils qu'elles lui ont donnés :

George J. Collins, chef du contrôle de la qualité et du service technique, Bureau des impressions du gouvernement américain.

Susan Lee-Bechtold, Ph.d., chimiste superviseure, laboratoire de conservation des documents, Division des politiques et des services de conservation, Archives nationales des États-Unis.

Chandru J. Shahani, M.S., Ph.D., agent de recherche, Bureau de la recherche et des essais en conservation, Bibliothèque du Congrès américian.

Des consultations ont également eu lieu entre les responsables des SIGC et plusieurs personnes de l'industrie privée, notamment des imprimeurs et des relieurs, qui utilisent des produits alcalins et qui ont partagé leur savoir sur les produits de reliure connexes. Les responsables des SIGC ont trouvé qu'en général, les entreprises d'impression commerciales travaillent sur papier alcalin sans difficulté et que les relieurs sont de plus en plus sensibilisés aux besoins des produits non-éphémères pour la conservation et qu'on peut se procurer aux États-Unis des fournitures de reliure alcalines.

MÉTHODOLOGIE, CHRONOLOGIE ET OBSERVATIONS

Tous les stocks de papier ont été testés à leur arrivée en fonction des normes applicables de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) afin de déterminer si les feuilles en stock répondaient aux caractéristiques minimales de leur catégorie. Dans la mesure où le papier n'a pas été spécifiquement acheté par le gouvernement en fonction d'une norme, les différences étaient minimes et n'ont eu aucun effet sur le résultat des tests.

Les papiers ont également été testés à leur arrivée par rapport à une norme de permanence déjà utilisée, celle du ANSIr (Z39.48-1984). A ce point, le papier provenant de deux usines canadiennes a répondu à toutes les exigences et a été jugé permanent et susceptible de durer plusieurs centaines d'années.

On est ensuite passé à l'impression en utilisant les méthodes normales. Pendant la production, le pH des divers produits chimiques et éléments utilisés de même que les zones encrées et vierges du produit imprimé ont été soigneusement surveillés. Le papier est passé par toutes les étapes de l'impression avec et sans produit chimique et le pH a été continuellement surveillé. Il s'agissait de déterminer l'endroit et l'étape cruciale de production où la contamination se produit dans le cas où l'alcalinité a été affectée.

Le pH de la solution de mouillage était de 5,1 pour la marge de la feuille et de 3,9 pour la bande. Le pH de l'émollient était de 9,4.

Après l'impression, les papiers ont été à nouveau testés pour en vérifier la permanence en se servant des normes ANSIr. Les papiers qui étaient permanents à l'arrivée à l'usine sont restés permanents. On peut donc dire que le processus d'impression au Service de l'imprimerie nationale, en utilisant l'équipement et les fournitures existantes, ne modifie pas l'alcalinité ou la permanence.

On a ensuite fait passer les signatures imprimées par les méthodes normales de reliure pour réaliser un produit fini en facsimilé de plusieurs styles d'articles reliés et notamment des livres reliés suivants plusieurs méthodes : point sellier, piquage en coin, reliure araphique et reliure à la Bradel. Une couverture acide a été utilisée pour la reliure araphique afin d'essayer d'identifier toute contamination par migration. Aucune n'a été constatée.

Les articles reliés finis ont fait l'objet d'un test de chauffage (TAPPI 453 su-70) dans un four sec à 105oC pendant 72 heures, avec un RH au départ de 50 % afin d'examiner les effets de la chaleur sur la résistance à la pliure. Après chauffage, le produit a été inspecté pour voir s'il comportait des défauts visuels puis à nouveau testé en utilisant la norme ANSIr. Ces mêmes papiers étaient

toujours permanents. Il a donc été confirmé que la reliure réalisée au Service de l'imprimerie nationale, en utilisant l'équipement et les fournitures existantes, ne modifiait pas l'alcalinité ni la permanence.

Malgré les arguments non résolus, au sein de la communauté scientifique, sur la validité des divers tests de vieillissement, les scientifiques conviennent en général que l'acide réduit la stabilité du papier et que les livres faits de papier alcalin durent plus longtemps. Les tests de vieillissement ne servent qu'à corroborer les recherches sur la permanence ou l'instabilité du papier.

Les résultats ont montré clairement que le papier ayant un pH alcalin ne peut pas être nécessairement jugé permanent. Les autres caractéristiques testées en fonction de la norme de permanence sont tout aussi importantes. Un des papiers avait un pH de plus de 8 mais n'a pas réussi les tests ANSIr de la résistance à la déchirure ni au pliage.

Seuls les papiers de Weyerhaeuser Canada Limited et du Canadian Pacific Forest Products Limited ont satisfait à toutes les exigences des tests du ASNIr après chauffage. Les autres papiers ont échoué à au moins un test.

Les essais ont été réalisés au sein de l'unité de l'assurance de la qualité au Service de l'imprimerie nationale. M. M. Graham du groupe de travail s'est rendu au laboratoire et s'est dit persuadé que tous les tests ont été réalisés conformément aux normes et aux exigences. L'intérêt qu'il a manifesté et ses conseils ont été très appréciés.

Après le chauffage, le papier acide utilisé actuellement a considérablement jauni quel que soit le type de reliure utilisée. Les papiers qui avaient un pH alcalin, mais qui n'avaient pas réussi le test de permanence, ont également légèrement jauni dans le pli et sur les bords, dans tous les types de reliure. Les agrafes, dans les versions de reliure piquée, n'ont eu aucun effet sur les résultats des tests et aucun signe de corrosion n'a été constaté. Le chauffage ne semble avoir eu aucun effet mesurable sur les matériaux de reliure utilisés pour les livres reliés à la Bradel. L'acidité des matériaux de couverture des reliures araphiques n'a pas eu d'effet sur les niveaux de pH. Dans la mesure où l'on a utilisé des colles thermofusibles, il y a eu un léger décollage à des températures élevées, ce qui était prévu.

La qualité de l'impression a été testée par rapport aux paramètres du document de Approvisionnements et Services Canada intitulé "Niveaux de la qualité d'impression". L'image imprimée répondait aux exigences du niveau de qualité "informationnelle", qui est le niveau utilisé pour les publications parlementaires.

MATÉRIAUX DE RELIURE

Beaucoup de temps a été consacré à la recherche d'une reliure durable et permanente. La bibliothèque de ASC a coordonné la recherche de la documentation sur la question et des discussions ont eu lieu avec les fournisseurs.

Les pages de garde et les cartons de reliure utilisés pour les livres reliés à la Bradel dans ces essais sont sans acides. Les relieurs font couramment affaire avec des fournisseurs qui ont en stock des pages de garde alcalines et des cartons de reliure alcalins. Ces matériaux sont maintenant aisément disponibles de manufacturiers américains. La toile de velin est du "Ontario Buckram" de Columbia Finishing Mills Limited, le produit canadien le plus durable que l'on ait trouvé.

Pendant les essais, on a utilisé une combinaison de huit types et poids différents de fil, c'est-à-dire du nylon, du coton et du coton recouvert de polyester. Certains tests ont été réalisés sur les fils. Aucune différence visible n'est apparue avant et après le chauffage. A la demande de Jan Michaels du groupe de travail, on a incorporé certains fils particuliers dans le test et nous lui avons rendu les échantillons des livres complétés contenant ces fils pour qu'elle effectue d'autres tests.

Il est suggéré que dans toutes les demandes de reliure de documents parlementaires durables de préciser que l'on utilise des cartons et des pages de garde sans acides et que tous les autres matériaux comme le fil, le ruban, la mousseline, les adhésifs et les toiles soient conformes aux normes de la Library Building Institute pour les pour les reliures de bibliothèque, 8e édition de même qu'aux Caractéristiques relatives à la reliure de bibliothèque dans les bibliothèques du gouvernement fédéral du Canada. Pour se conformer à ces normes, il faut spécifier précisément les méthodes de couture, d'enboîtage et de reliure. L'imprimerie doit également veiller à ce que le grain du papier soit parallèle au dos. Le relieur doit veiller à ce que tous les autres matériaux soient dans le bon sens du grain.

ANALYSE DES RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

De par leur nature, les tests demeurent propriétaires aux SIGC. Les résultats les plus importants sont les suivants.

Tous les papiers répondent aux normes des SIGC pour leur classe particulière. Les écarts étaient minimes et n'ont eu aucun effet sur le reste des tests. Tout écart fût le résultat d'avoir utilisé des stocks de papier en magasin.

Les papiers de deux usines canadiennes ont répondu aux exigences des tests ANSIr pour la permanence avant et après le chauffage. Il y a lieu cependant de préciser que la seule façon, selon la communauté scientifique, de garantir qu'un papier durera plusieurs centaines d'années est de l'examiner dans plusieurs centaines d'années.

Les essais ont confirmé que le papier alcalin peut être traité sur l'équipement actuel des SIGC sans conséquences négatives sur le comportement en machine.

L'utilisation du papier alcalin ne modifiera pas les accords des SIGC avec le secteur privé en ce qui concerne l'élimination des déchets. Plus particulièrement, le mélange des déchets alcalins et acides ne crée pas de difficultés pour l'entrepreneur actuel responsable du recyclage du papier.

Comme il existe actuellement trois fabricants canadiens de papier alcalin et un autre qui envisage de se convertir, il est inévitable que les SIGC obtiennent du papier alcalin en passant par le processus normal d'appel d'offre et de contrat, si une usine de papier alcalin est sélectionnée. Afin d'également assurer la permanence du papier alcalin, on devra alors préparer un devis incorporant les caractéristiques du papier alcalin et permanent.

Il est tout à fait réaliste de s'attendre à ce que la conversion au papier alcalin ne modifie guère les coûts de production. Le gouvernement pourrait cependant économiser s'il passait au papier permanent alcalin tout en abandonnant le papier d'édition no 1 opaque pour le offset no 2. Bien que les caractéristiques de la classe no 2 soient légèrement différentes, ce papier est jugé tout à fait convenable. Bien entendu, une demande immédiate d'impression ponctuelle sur du papier alcalin coûterait plus cher car l'on ne pourrait pas profiter des avantages de l'achat en gros. Une conversion complète exigera un préavis considérable car les contrats de fourniture du papier actuellement en place doivent être soit résiliés soit poursuivis jusqu'à leur date d'expiration.

Une stratégie de conservation prévoyant l'utilisation du

papier alcalin pour les publications qui méritent d'être préservées pourrait sans doute réduire les dépenses publiques et privées futures dans le domaine de la préservation, sans exiger de sorties de fonds supplémentaires importantes.